Lane Medical Library

Beitrag zur freien Gelenkplastik

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Martha Voegeli-Arya

Tag der Promotion: 19. 12. 1927

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstraße 29.

118

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Grotjahn
Referent: Prof. Dr. A. Köhler
Korreferent: Prof. Dr. Sauerbruch

Inhaltsverzeichnis.

I. Teil: Die freie Gelenktransplantation.

A. Einleitung.
B. Geschichtliches.
C. Momente von denen der Erfolg der Operation abhängig ist:
1. Die Asepsis.
2. Das Schicksal des Transplantates.
3. Die Ernährung des verpflanzten Gelenkes.
4. Das Operationsverfahren.
5. Die Bedeutung der funktionellen Beanspruchung der Nearthrose.
6. Sekundäre Veränderungen.
D. Die klinische Anwendung der freien Gelenktransplantation.

II. Teil: Die freie Plastik an Gelenken.

A. Allgemeines über die Mobilisation.
B. Ueber die Indikation zur „blutigen" Behandlung versteifter Gelenke.
C. Die freie Plastik als Operation der Wahl.
1. Ueber die Operationstechnik.
2. Das Interpositionsmaterial.

I. Teil.

Die freie Gelenktransplantation.

A. Einleitung.

Eines der interessantesten Verfahren, die zur Mobilisation versteifter Gelenke angewandt worden sind, ist die „freie Gelenkplastik". Im engeren Sinne bedeutet der Ausdruck die „freie Transplatation" von halben, oder ganzen Gelenken in einen bestehenden Gelenkdefekt; im weiteren Sinne aber, kann ihm auch die Bedeutung von „freier Plastik" an ankylosierten Gelenken, zwecks Mobilisation zukommen. Von freier Gelenkplastik im ersten Sinne soll hier zuerst die Rede sein. —

Man spricht von einer autoplastischen, homo- und heteroplastischen freien Gelenktransplantation, je nachdem das zu verpflanzende Gelenk vom Patienten selbst, einem Geber seiner, oder anderer Art, stammt (z. B. von einem Tiere).

Ferner bezieht sich die Transplantation auf „halbe" oder „ganze" Gelenke; auf halbe, wenn nur eine Gelenkfläche, z. B. die der Tibia in den gesetzten Gelenkdefekt verpflanzt; auf „ganze", wenn beide Gelenkflächen, sowohl die der Tibia als auch die des Femurs zum Decken des Defektes übertragen werden. Im letzteren Falle kann dies mit, oder ohne Kapsel geschehen.

Schließlich ist zu unterscheiden zwischen frischer Homoplastik und Homoplastik aus der Leiche.

B. Geschichtliches über die freie Gelenktransplantation.

Sie gehört in das große Gebiet der freien Transplantationen, dem sich seit Ollier und Thiersch die bedeutendsten Vertreter der deutschen und ausländischen Chirurgie gewidmet haben. Der erste, der sie zur klinischen Anwendung gebracht hat, war Lexer. Nach zahlreichen Tier-Versuchen hat er die Operation

im Jahre 1907 mit Erfolg am Menschen ausgeführt. Und zwar wählte er für seinen ersten Versuch das Kniegelenk, dessen Mobilisierung nach Ansicht erfahrener Chirurgen große Schwierigkeiten bietet, und, vor den großartigen Erfolgen Payrs, selbst der geübten Hand des Amerikaners Murphy fast immer mißlungen war.

Im ersten Lexerschen Versuche handelte es sich um den Ersatz eines oberen Tibadrittels, das wegen Sarkoms samt Gelenkfläche entfernt werden mußte. Zur Deckung des Defektes machte Lexer seine erste „halbe" Gelenktransplantation aus einem amputierten Beine. Nicht lange darauf, führte er, ebenfalls am Kniegelenk, seine erste „ganze" Gelenktransplantation, mit frischer Homoplastik, aus. Gleichzeitig versuchte auch Buchmann zwei Ellenbogengelenke durch das samt Kapsel entnommene erste Metatarsophalangealgelenk zu ersetzen.

Sieben Jahre vorher, hatte Tietz eine autoplastische halbe Gelenktransplantation ausgeführt, aber nicht aus Interesse an der Gelenkplastik, sondern um das Schicksal des mitverpflanzten Knochens zu studieren. Nach Resektion des unteren Radiusendes wegen Riesenzellensarkoms, ersetzte er das fehlende Gelenkende durch die Grundphalanx der großen Zehe, und konnte nach einem Jahre Resorptionserscheinungen und Kallusbildung am Transplantat beobachten.

Eine andere Operation, die der Lexerschen ähnlich ist, führte Tuffier im Jahre 1901 aus. Tuffier hat anläßlich einer Splitterfraktur des oberen Humerusendes den Gelenkkopf herausgenommen, ausgeräumt, und ihn dann auf den Diaphysenstumpf zurückgepflanzt, mit dem Erfolg, daß nach zwei Jahren gute Beweglichkeit möglich war.

Noch ehe Lexer sein Verfahren am Menschen erprobt hatte, aber ohne sein Wissen, gab Judet im Jahre 1906 in der „Academie des Sciences de Paris" seine Ergebnisse über Versuche von verpflanzten Gelenkabschnitten an Tieren kund. Judets Beobachtungen bezogen sich auf das Verhalten von Gelenken, die mit und ohne Synovialbekleidung, und auf ganze Gelenke, die mit und ohne Kapsel in Weichteile verpflanzt, ferner auf Gelenkabschnitte, die in die stehengebliebene Kapsel des vorbereiteten Defektes eingepflanzt worden waren.

C. Momente von denen der Erfolg der freien Gelenktransplantation abhängig ist.

Die Momente, die den Ausgang der freien Gelenktransplantation bestimmen, sind nach Ansicht derer, die sich mit dem Verfahren praktisch und wissenschaftlich befaßt haben, folgende: 1. Die Asepsis, 2. Das Schicksal des verpflanzten Gelenkabschnittes, 3. Die Ernährung des Transplantates, 4. Das Operationsverfahren, 5. Die Bedeutung der funktionellen Beanspruchung der Nearthrose, 6. Die sekundären Veränderungen an derselben.

1. Die Asepsis.

Was die Asepsis anbetrifft, so hat schon Murphy betont, daß „bei Arthroplastik jeder Art, strikteste Vermeidung jeder Berührung sowohl der Gewebe als der Tupfer auch mit Handschuh", unbedingt erforderlich ist. Nach A. Lane „reicht jene Asepsis welche für Bauchoperationen genügt, für die Sicherheit bei Knochen- und Gelenkoperationen nicht aus". Die Literatur weiß von zahlreichen Fällen, in denen der Erfolg einer freien Gelenktransplantation an einer sekundären Eiterung scheiterte.

2. Das Schicksal des Transplantates.

Die Präparate die untersucht worden sind, und uns über das Schicksal des Transplantates Aufschluß geben, stammen in der großen Mehrzahl der Fälle von Tieren; ungleich viel weniger sind vom Menschen gewonnen.

Es handelt sich bei der freien Verpflanzung eines Gelenkes immer um zwei Fragen. Die erste betrifft das Verhalten des Knochenanteils, die zweite, dasjenige des Knorpels.

Ueber das Verhalten des Knochens sind sich die verschiedenen Forscher wenigstens in den Hauptpunkten einig. Der Knochen wird resorbiert und, unter günstigen Ernährungsverhältnissen, von stehengebliebenen, wucherungsfähigen Anteilen von Periost und Mark aus ersetzt. Welche Rolle dabei den einzelnen Bestandteilen, z. B. den Mark- und Fettzellen des Knochenmarks zukommt, darüber herrschen noch Meinungsverschiedenheiten. Während Bier an eine Schrumpfung und Ver-

narbung der verpflanzten Fettzellen glaubt, hält Rehn, auf Grund seiner Tierversuche an der Regenerationsfähigkeit sowohl der Mark- als auch der Fettzellen in dem verpflanzten Knochenmark fest. Zu beachten ist, daß der Umbau des knöchernen Abschnittes des Transplantates außerordentlich langsam vor sich geht. (Rehn: Regeneration der Mark- u. Fettzellen bei Knochenmarkverpflanzung im Tierreich. Bruns Beiträge 1917, Bd. 117.)

Hinsichtlich des Schicksals des Knorpelanteils des verpflanzten Gelenkes, sind die Ansichten verschieden.

Borst, der transplantierte Gelenke von Enderlen untersucht hat, ist zum Schluß gekommen, daß von dem verpflanzten Knorpel des Gelenkes keine regenerative Neubildung ausgeht. Der verpflanzte Knorpel, sowohl als auch der darunterliegende Knochen fällt der Nekrose anheim und wird durch „körpereigenes Gewebe" ersetzt. Aehnlicher Meinung ist auch Höbler: „Der Gelenkknorpel besitzt keine, oder nur unzureichende Regenerationskraft. Wird auch der subchondrale Knochen verletzt, so organisiert sich vom Mark aus das die Wunde erfüllende Blutgemisch bindegewebig. Es erfolgt Umwandlung dieses Bindegewebes in Bindegewebsknorpel und stellenweise echte Metaplasie, in Hyalinknorpel, aber niemals eine völlige Restitutio ad integrum". (C. Höbler: Regeneration des Gelenkknorpels, Deutsche M. W. 1925, S. 1, 2.)

Diesen Forschern gegenüber glaubt Rehn an die totale Erhaltung des Epiphysenknorpels.

Axhausen, der zahlreiche Versuche an Ratten und Kaninchen gemacht hat, ist zu dem Ergebnis gekommen, daß der Epiphysenknorpel ein außerordentlich widerstandsfähiges und leistungsfähiges Gewebe darstellt. Nach seinen Beobachtungen, bleiben die Zellen in der oberflächlichgelegenen Schichte des Knorpels erhalten, während in den tiefergelegenen Schichten Veränderungen vor sich gehen, die stets drei Stadien erkennen lassen: das der Kernerhaltung, das der Kernschrumpfung und das der Kernlösung durch eindringendes Bindegewebe. Die tote Schicht wird vom Markraum aus resorbiert und es erfolgt der Ersatz des toten Knorpels von den noch lebenden und wucherungsfähigen Zellen der oberen Schichte, teils durch

„zelluläre", oder — bei Fehlen lebender Knorpelparzellen, — durch „bindegewebige" Substitution. (Axhausen: Arch. f. Kl. Chg. 1912. 99.) Mit den Ergebnissen Axhausens stimmen die Untersuchungen aus menschlichen Präparaten von Heller, Ohata und anderen, überein. (Arch. f. Kl. Chg. Bd. 104.)

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse bei kindlichen Gelenken. Nach den Untersuchungen von Helferich, Enderlen und Axhausen tritt hier an Stelle des Epiphysenknorpels eine bindegewebige Scheibe, die das weitere Längenwachstum des Knochens unmöglich macht. Aus diesem Grunde kommt die freie Gelenktransplantation zwecks Nearthrosebildung beim Kinde nicht in Frage.

Aus der Leiche stammende Präparate zeigen nach Schmidt und Borst große Neigung zu „narbiger Umbettung mit toter Einheilung". Trotzdem können erstaunlich gute funktionelle Erfolge vorhanden sein.

3. Die Ernährung des verpflanzten Gelenkes.

Für das Verhalten von Knorpel und Knochen bei autoplastischen und frischen homoplastischen Transplantaten ist, nach Ansicht der Forscher, die Ernährung des verpflanzten Gelenkes von allergrößter Bedeutung.

Hinsichtlich des Verhaltens von Gelenken aus der Leiche äußert Lexer den Gedanken, daß im toten Organismus wahrscheinlich rasch Stoffe entstehen, die einen Reiz auf das Gewebe des Lagers ausüben und dadurch das Schicksal von Knorpel und Knochen besiegeln. Es ist aber denkbar, daß solche schädliche Scoffe auch bei frischen Homoplastiken eine Rolle spielen und neben der Ernährung, das Verhalten von verpflanzten Gelenkenden bestimmen helfen. Auszuschließen wäre diese Annahme nur, wenn das Lager des Empfängers oder das Transplantat des Gebers vollkommene Immunität aufwiesen oder vollkommen immunisiert werden könnten.

Nach Feststellung von Forschern wie Keyssner, Schöne und anderen, die sich der Frage experimentell gewidmet haben ist eine örtliche Immunität nicht anzunehmen. Auf ihre Bedeutung und Wichtigkeit haben bereits Lexer und Payr hingewiesen. Durch Versuche an Tieren ist Schöne zu dem Ergebnis gekom-

men, daß nahe Blutverwandtschaft homoplastische Transplantationen begünstigt. Keyssner machte Versuche mit einer Kombination von allgemeiner und örtlicher Immunisation. Sein Verfahren bestand in der Vorbehandlung des Gebers mit dem Blute des Empfängers und des Empfängers mit Extrakt aus dem zur Verpflanzung bestimmten Gewebe, ferner in der örtlichen Zufuhr von Serum des Gebers in das Lager des Empfängers. Er beschreibt einen Fall in dem er bei einem heteroplastischen Femur eines Hundes, den er einem Kaninchen eingepflanzt hatte, nach 10 Wochen nicht die geringste Zerstörung des Transplantates weder makroskopisch noch mikroskopisch feststellen konnte. Die Ergebnisse seiner Forschungen faßt Keyssner folgendermaßen zusammen:

„Eine örtliche Immunität gegen körperfremde Eiweißarten konnte in vitro und in vivo nicht nachgewiesen werden. Durch allgemeine und örtliche Immunisierung zwischen Geber und Empfänger läßt sich eine scheinbare Anheilung von heteroplastischen Transplantaten erreichen, der jedoch stets Abstoßung des Transplantates folgt." (Bruns Beiträge. 1918. Bd. 110.)

Etwas leichter zugänglich und aus diesem Grunde wohl auch mehr erforscht, ist die Frage der Ernährung des transplantierten Gelenkes. Bei einem nicht verletzten, normalen Gelenke ist Ishido, der das Verhalten von Knorpel-Knochengrenze bei gewissen pathologischen Zuständen, studiert hat, zu dem Schlusse gekommen, daß die Grenzlinie zwischen Knochen und Knorpel am Gelenk, zwei verschiedene Ernährungsgebiete voneinander trennt; so daß, während die Knochensubstanz durch Blutgefäße ernährt wird, der Gelenkknorpel seine Nahrung aus der Synovialflüssigkeit erhält. Bei seinem hübschen Versuch am Kniegelenk konnte er feststellen, daß das in die Gelenkkapsel injizierte Argentum nitricum nach 24 Stunden nur bis zur Knorpel-Knochengrenze vorgedrungen war. Auf Grund dieser Beobachtung glaubte der Untersucher schließen zu dürfen, daß „die Nährflüssigkeit aus der Gelenkhöhle bis zur Grenzlinie schichtenweise eindringt, aber jenseits der Grenzlinie eine Ernährung durch Blutgefäße stattfindet". (Ishido: Gelenkuntersuchungen. Virchows Archiv 1923. Bd. 244.)

Beim Transplantat aber scheinen die Verhältnisse etwas anders zu liegen. Versuche, bei denen Gelenkknorpel in andere ernährende Flüssigkeiten verpflanzt worden sind, zeigen, daß als Ernährungsquelle hier nicht bloß die Synovia in Betracht kommt, sondern daß die Nährstoffe aus irgendeiner anderen Quelle, gerade so wie die Synovia, imstande sind, den Gelenkknorpel lebend und wucherungsfähig zu erhalten. Ausschlaggebend ist in jedem Falle ein möglichst guter Anschluß des Transplantates an den neuen Nährboden; denn sämtliche histologischen Befunde weisen darauf hin, daß immer diejenigen Teile des Epiphysenknorpels zuerst und in ausgedehntem Maße der Nekrose anheim fallen, die dem ernährenden Säftestrom am wenigsten zugänglich sind.

Daraus geht hervor, daß die verschiedenen Arten von freien Gelenktransplantationen hinsichtlich ihrer Ernährung nicht alle gleich günstig gestellt sein können, daß z. B. einem mitsamt seiner Kapsel transplantierten ganzen Gelenke, infolge seiner Isolierung von der Wundfläche des Lagers, schlechtere Ernährungsverhältnisse zukommen, als einem „ohne Kapsel" verpflanzten ganzen Gelenke. Nach Lexer gestalten sich die Ernährungsverhältnisse der verschiedenen Abschnitte des transplantierten Gelenkes folgendermaßen:

Bei der halben Gelenkplastik fehlt der unmittelbare Anschluß des Gelenkknorpels an die Ernährungsquelle. Wo die Kapsel im Lager erhalten ist, wird das Transplantat in sie hineingebettet und von der ernährenden Nachbarschaft abgeschlossen. Fehlt die Kapsel, so kommen vom überpflanzten Gelenkknorpel nur dessen Ränder mit dem Lager in Berührung. Bei der halben Gelenktransplantation muß also eine Ernährungsmöglichkeit geschaffen werden entweder dadurch, daß „die dem Gelenkknorpel anhaftende Spongiosa in breite Verbindung mit dem ganzen Lager" gebracht oder, „bei größeren knöchernen Anteilen, die feste Verbindung des Transplantatperiosts mit der Umgebung" hergestellt wird.

Bei der ganzen Gelenktransplantation kommt es darauf an, ob das Gelenk mit oder ohne Kapsel verpflanzt worden ist. Bei vorhandener Kapsel, ist das Transplantat auf die Berührungs-

fläche der Stumpfspongiosa angewiesen. Fehlt die Kapsel, so kommen dazu noch das Transplantatperiost und das in die Ränder des Gelenkes eindringende Bindegewebe des Wundbettes in Betracht. (Lexer. Neue Deutsche Chg. 1924. 26. 6.)

4. Das Operationsverfahren.

Auf die Frage des Operationsverfahrens soll nur soweit eingegangen werden, als es in direkter Beziehung zur Ernährung des Transplantates steht, und diese sowohl fördern als auch hemmen kann.

Lexers Ansicht, daß „Schonung von Transplantat und Lager für die Gelenktransplantation beim Menschen die erste und wichtigste Forderung ist", bestimmt bereits das Vorgehen bei der Operation.

Das die Ernährung vermittelnde Periost des Transplantates darf bei der Entnahme keine Verletzung erleiden und muß von Blutergüssen nach der Operation gesichert sein. Das bedingt eine sorgfältige Blutstillung bei der Operation.

Die Vorbereitung des Lagers verlangt glatte Schnittführung, damit keine Gewebsfetzen im Wundbett zurückbleiben. Jede Schädigung des Gewebes durch Druck, Zerrung oder Quetschung mit Instrumenten muß vermieden werden.

Die Knochengefäße des Stumpfes dürfen durch den Verbindungsmodus mit dem Transplantat nicht zerstört werden. Winklige, oder stufenförmige Anfrischung von Stumpf und Transplantat sind nach Lexer der Bolzung sowie der Einkeilung vorzuziehen.

Die langsame Regeneration des subchondralen Spongiosa macht es erwünscht, daß der ihre Ernährung hindernde Epiphysenknorpel entweder ganz oder an den Rändern entfernt wird.

Von der gleichzeitigen Mitnahme von Kapsel oder Kapselteilen rät Lexer (außer bei kleinen Gelenken) ab, da durch sie die Ernährung beeinträchtigt wird, und sich ohnedem immer wieder ein kapselähnlicher Ueberzug des Gelenkes bildet, in dem Bolognesi und andere sogar eine äußere fibröse und innere zellige Schicht beobachtet haben wollen.

5. Die Bedeutung der funktionellen Beanspruchung der Nearthrose.

Das verpflanzte Gelenk kann infolge von verfrühter Beanspruchung durch Bewegung und Belastung in seiner Ernährung gestört werden. Andererseits darf mit der Betätigung der Nearthrose auch nicht zu lange gewartet werden, da sonst Atrophie derselben eintreten kann. Die meisten Chirurgen, die sich mit der Lexerschen Gelenkplastik klinisch befaßt haben, halten eine möglichst frühe Bewegung des Gelenkes für erstrebenswert. Doch ist, nach Ansicht Lexers, der Zeitpunkt, wo Bewegung und Belastung des verpflanzten Gelenkes nicht mehr schädlich, sondern fördernd wirken, nicht genau zu bestimmen, da dabei die Ernährungsverhältnisse und regenerativen Vorgänge nicht nur im Knorpel, sondern auch im mitverpflanzten Knochen berücksichtigt werden müssen. Neben der Herstellung von guter Beweglichkeit für das verpflanzte Gelenk später, trägt eine frühe Inanspruchnahme derselben auch zur Verhütung von gewissen sekundären Veränderungen bei. Von letzteren soll jetzt noch kurz gesprochen werden.

6. Sekundäre Veränderungen.

Sie sind ähnlich denjenigen der Arthritis deformans und bestehen in einer Wucherung und nachträglichen Verknöcherung sowohl des Knorpel- als auch des Knochenanteils der Wucherungsmassen. Zum Unterschied von der Arthritis deformans sind diese Wucherungen, infolge Fehlens der Kapsel und ihrer Nerven, nie schmerzhaft. Sie können anfangs ganz minimal sein, so daß sie nur röntgenologisch feststellbar sind, und ohne jeden Einfluß auf die Bewegung bleiben. Später aber, können sie die Randwulstbildungen bei der Arthritis deformans an Ausdehnung weit übertreffen und die Funktion des Gelenkes beträchtlich hindern.

Die Bildung dieser Randwülste ist synchron mit der funktionellen Beanspruchung des Gelenkes. Aber inwieweit und in welcher Reihenfolge diese mechanischen Momente und andere, wie die Ernährungsverhältnisse oder primäre Knorpel- und Knochenschädigungen für ihre Entstehung verantwortlich sind,

ist noch nicht entschieden. Liegen die Verhältnisse wie bei der Arthritis deformans so könnte, nach Ansicht Ishidos, auch eine primäre Schädigung der Knorpel-Knochengrenze, nach welcher er Wucherung der Knorpelsubstanz und Eindringen von gefäßführendem Bindegewebe vom Knochen her, beobachtet hat, als Ursache für die sekundären Knorpel- und Knochenwucherungen bei der freien Gelenktransplantation in Frage kommen. Zu ihrer Verhütung hat Lexer die bereits erwähnte partielle oder totale Resektion des Gelenkknorpels bei der Operation empfohlen.

Winkelhauer sieht in der Röntgenbestrahlung eine Methode, mit welcher man der Entwicklung von Knorpel- und Knochenwucherungen eventuell vorbeugen könnte. Bei seinen Versuchen an Hunden hat er die große Beeinflußbarkeit, im Sinne einer starken Schädigung, des in Kernteilung begriffenen Knochengewebes durch Röntgenstrahlen feststellen können. (Winkelhauer: Zur experimentellen Gelenkplastik. Arch. f. klin. Chg. 1925, Bd. 138.)

D. Die klinische Anwendung und Bewertung der freien Gelenktransplant.

Die „autoplastische" freie halbe Gelenktransplantation findet Anwendung nur für Gelenke, für welche die fehlende Gelenkfläche an anderer Stelle des Körpers ohne Schaden entnommen werden kann. Es kommen dabei hauptsächlich Zehenphalangen in Betracht.

Für die homoplastischen „halben" Gelenke kommen als Bezugsquellen für Transplantate frisch amputierte, gesunde Glieder in Frage. Klinisch hat sich diese Operation sehr bewährt, da bei ihr die Ernährungsverhältnisse ziemlich günstig sind und die Reizungen fehlen, die sonst leicht zur Bildung von sekundären Randwülsten führen. Lexer hat die Operation in zahlreichen Fällen von malignen Neubildungen, besonders am Knie angewandt und damit gute klinische Resultate erzielt.

Die homoplastische „ganze" Gelenktransplantation „ohne Kapsel", ist in der Hauptsache bei ankylosierten Gelenken an-

gewandt worden; heute aber ist sie durch andere zweckmäßigere Verfahren ersetzt.

Die ganze Gelenktransplantation „unter Mitnahme der Kapsel" ist von Chirurgen wie Buchmann und Goebell für Autoplastik an kleinen Gelenken empfohlen worden. Oehlecker hält die Indikation zur Anwendung von ganzer Auto- und Homoplastik unter Mitnahme der Kapsel bei knöchernen Ankylosen der Finger, besonders nach Schußverletzungen, gegeben. Er besteht auf der Mitnahme der Kapsel, da sie bei kleinen Gelenken für die Ernährung derselben wichtig ist. — Wo es sich um größere Gelenke handelt, kommt heute die „ganze" Homoplastik nur in solchen Fällen zur Anwendung, bei denen ein großer operativer Defekt zu ersetzen ist; dann gewöhnlich ohne Mitnahme der Kapsel.

Da die Verschaffung von geeignetem homoplastischen Material Schwierigkeiten bieten kann, hat Küttner Versuche mit Homoplastik aus der Leiche und Heteroplastik aus Affen angestellt, und damit gute Erfolge erzielt. Er benutzte das Verfahren besonders in Fällen von Geschwülsten und abgelaufenen tuberkulösen Prozessen in den Gelenken. Seine „Heteroplastik" als solche, ist auf Grund der nahen Blutverwandtschaft aller Primaten angefochten worden.

Im großen und ganzen kommt heute die freie Gelenktransplantation zwecks Wiederherstellung der Beweglichkeit ankylosierter Gelenke, außer in den oben erwähnten Fällen, kaum noch in Frage; wohl aber bleibt sie Operation der Wahl in solchen Fällen, bei denen es gilt, die Bewegung eines bedrohten Gelenkes zu „erhalten", d. h. die freie Gelenktransplantation tritt heute an Stelle von verstümmelnden Operationen.

II. Teil.

Die freie Plastik an Gelenken.

Die freie Plastik an Gelenken hat zu ihrem Ziel die Beweglichmachung versteifter Gelenke und wird deshalb am besten im Rahmen derselben besprochen. Dies soll hier unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte geschehen:

a) Allgemeines über die Mobilisation versteifter Gelenke.

b) Ueber die Indikation zur „blutigen" Behandlung.

c) Die freie Plastik als Operation der Wahl bei fibrös und knöchern versteiften Gelenken.

A. Allgemeines über die Mobilisation versteifter Gelenke.

Was die Beweglichmachung versteifter Gelenke anbetrifft, so gibt es heute eine Menge Methoden, die je nach der Art der Versteifung zur Anwendung kommen.

Gelenkversteifungen werden eingeteilt in tendinöse, muskuläre, fibröse und knöcherne, und Harttung berichtet von Fällen von Gelenkskontrakturen auf rein hysterischer Basis, die sich durch geeignete suggestive Behandlung beseitigen ließen.

Von all diesen sollen hier nur die fibröse und ossäre Gelenkversteifung und ihre Behandlung zur Besprechung kommen.

Zur Behebung von fibrösen Ankylosen und Synostosen gibt es zwei verschiedene Verfahren: 1. die unblutige Behandlung und 2. die Operation. Ueber die Indikation zum einen oder andern, sind sich die Chirurgen noch nicht einig. Bestimmend bei der Wahl wirken sowohl objektive als auch subjektive Momente.

Bei der „blutigen" Mobilisation versteifter Gelenke ist die Gelenkplastik von allergrößter Bedeutung geworden; und zwar unterscheidet man, wie in der Plastik überhaupt, zwischen gestielter und freier Gelenkplastik. Wo letztere in Frage kommt, besteht die Wahl zwischen Auto-, Homo-, Hetero- und Alloplastik. Klinisch ist die Autoplastik begreiflicherweise am meisten zur Anwendung gekommen. Durch sie sind die Aus-

sichten für fibrös und knöchern versteifte Gelenke ungleich viel besser geworden, so daß Fortschritte auf diesem Gebiete in der Hauptsache eine Frage der Technik geworden sind.

B. Ueber die Indikation zur blutigen Behandlung versteifter Gelenke.

Die Indikation zur blutigen Mobilisation versteifter Gelenke ist heute an Bedingungen geknüpft, die sich auf das Allgemeinbefinden, Alter, den Charakter und Beruf des Patienten, den Zustand der für die Operation in Frage kommenden Gliedmaße, ferner auf die Erwägung der Folgen und des Gewinnes der Beweglichmachung gegenüber der Belassung der Versteifung des ankylosierten Gelenkes, beziehen.

Was den Patienten anbetrifft, so verlangt Payr, daß er „vollkommen gesund, jung und kräftig sei, und festen Willen zur aktiven Mitarbeit habe".

Der Beruf des Patienten kann die Beweglichmachung eines versteiften Gliedes direkt verlangen oder auch verbieten. Bei einem Geiger, der auf die vollste Beweglichkeit seiner Finger angewiesen ist, wird sie zur dringenden Notwendigkeit; bei einer Scheuerfrau aber, die bei ihrer Arbeit viel auf den Knien sein muß, wäre sie zu verwerfen.

Was den Zustand der für die Operation in Frage kommenden Gliedmaße anbetrifft, so ist eine vollkommene Ausheilung des ursprünglichen Krankheitsprozesses Vorbedingung. Bei einem durch Infektion ankylotisch gewordenen Gelenke, soll vor Ablauf eines Jahres die Operation nicht vorgenommen werden. (Payr.)

Auf Grund ihrer Tierversuche sind Hohmeier und Magnus zu dem Schlusse gekommen, daß für die Funktionsfähigkeit eines erfolgreich mobilisierten Gelenkes nicht etwa das Interpositionsmaterial, sondern die Erhaltung des Streckapparates ausschlaggebend ist. Für seine Wichtigkeit spricht auch die Tatsache, daß bei der operativen Entfernung von Knochensarkom, selbst nach Fortnahme ausgedehnter Knochenteile, die Funktion der Gliedmaße dank der Anpassungsfähigkeit des zu lang gewordenen Muskelapparates, erhalten bleibt. — Auch

Payr verlangt eine wenigstens zum Teil erhaltene Funktion der Gelenkmuskulatur, da von ihr das Gelingen einer Operation zwecks Mobilisation eines versteiften Gelenkes zum großen Teile abhängig ist.

Bei der Indikationsstellung zum blutigen Vorgehen darf der mögliche Ausgang nicht außer Acht gelassen werden; denn, daß durch die Operation eine Verschlechterung des Zustandes gegenüber dem Zustande vorher, herbeigeführt werden kann, geben alle Chirurgen, die sich mit der Mobilisation der Gelenke befaßt haben, zu.

Die Gefahr eines funktionell schlechten Resultates bei sonst gelungener Operation ist dann gegeben, wenn sich Folgezustände wie sekundäre Kontraktur, Wiedererkrankung des Gelenkes durch schmerzhafte Kapselschwellungen und Ergüsse, sekundäre Deformität und Schlottergelenk einstellen. Aus der Literatur geht allerdings hervor, daß eine gute Technik die meisten der erwähnten Folgen zu verhüten imstande ist; jedoch müssen sie bei der Indikationsstellung berücksichtigt werden.

Schließlich muß die Frage des Gewinns der Beweglichmachung eines ankylosierten Gelenkes gegenüber der Belassung seiner Versteifung erörtert werden. Dabei gehen die Ansichten der einzelnen Chirurgen noch sehr auseinander:

Nach Lorenz ist die Mobilisation von Ankylose nach Tuberkulose, ferner bei Gliedern, bei denen nach Ankylose anderen Ursprungs noch teilweise Beweglichkeit vorhanden ist, kontraindiziert. — Bei ossären Ankylosen von Gelenken in indifferenter Streckstellung, ist das Belassen des Zustandes jedem Eingriff vorzuziehen, da die Bewegung des gesunden Gelenkes vikariierend für das ankylosierte eintritt, so daß der Gang des Patienten nicht stark behindert ist. — Gegen die Mobilisation ist Lorenz auch in Fällen knöcherner Ankylose des Schultergelenks, ferner des Handgelenks, weil da ebenfalls eine kompensatorische Beweglichkeit der Interkarpalgelenke erwartet werden kann. Die Mobilisation ankylosierter Finger hält er praktisch für unwichtig. Was die unteren Extremitäten anbetrifft, so hält er den Eingriff am Knie, technischer Schwierigkeiten wegen, für gewagt; von der Mobilisation einer ossären Ankylose des Fußgelenkes rät er ab, da letztere dem Patienten

wenig Beschwerden macht, und sich durch den operativen Eingriff sogar Gehunfähigkeit einstellen könnte.

Lorenz gegenüber stehen die deutschen Chirurgen, die auf Grund großer Erfahrung und zahlreicher Erfolge auf dem Gebiete der Mobilisation fibrös und knöchern versteifter Gelenke, ihre Indikation zur Operation bedeutend weiter stellen. Daß dahin nicht nur objektive Betrachtungen, sondern auch subjektive, vor allem aber Können und Technik des Chirurgen eine große Rolle spielen, ist wohl nicht von der Hand zu weisen. — Von deutschen Chirurgen ist die Operation vorgenommen worden in Fällen von Ankylose nach Gelenktuberkulose, geschlossenen Gelenkfrakturen, Verletzungen, Arthritis deformans, akuten Gelenkrheumatismus, habitueller Luxationen, metastatischen und postoperativen Vereiterungen, Entzündungen auf gonorrhoischer und syphilitischer Basis u. a. m.

C. Die freie Plastik als Operation der Wahl bei fibrös- und knöchernversteiften Gelenken.

Wo die Indikation zur blutigen Mobilisierung feststeht, kommen, neben der heute so viel ausgeübten freien Plastik an Gelenken, noch andere Verfahren zur Anwendung, von denen die wichtigsten hier nur kurz erwähnt werden sollen.

Von Lexers freien Gelenktransplantationen ist bereits die Rede gewesen.

Kocher hat zum selben Zwecke die resezierten Gelenkenden in Luxationsstellung gelassen und später, nach geheilter äußerer Wunde, die Reposition vorgenommen.

Für komplette ossäre Ankylose des Hüftgelenkes hat Lorenz die „peloitrochantäre Osteotomie" angewandt.

Das interpositionslose Verfahren von Schmerz soll im Zusammenhang mit der freien Plastik als Operation der Wahl für gewisse Fälle von Gelenkankylose, besprochen werden. Auf die Art ihrer Ausführung soll jetzt näher eingegangen werden.

1. Ueber die Operationstechnik.

Vom rein technischen Standpunkt war ursprünglich die Wahl des operativen Vorgehens mehr oder weniger individuell.

Allein, da die Nachteile, die zu vermeiden, und die Vorteile, die zu erstreben, in allen Fällen hinsichtlich ein und desselben Gelenkes die gleichen sind, hat sich die Zahl der Methoden im wesentlichen auf eine oder zwei reduziert, die nachteilige Folgen, wie sie bei der Besprechung der Indikation angeführt worden sind, zu verhüten versprechen, dagegen dem Gelenke diejenigen Eigenschaften wiedergeben, die es zu einer vollen Gebrauchsfähigkeit nötig hat. Zu den letzteren gehören sichere, koordinierte Bewegung für die oberen Extremitäten; ausreichende Stützkraft für die unteren. Am meisten Anwendung finden deshalb heute die Verfahren nach Lexer und Payr. In ihnen lassen sich vier Phasen unterscheiden: 1. Das Eindringen in die Weichteile; 2. Die Lösung der Ankylose und Modellierung der Gelenkenden; 3. Die Interposition von organischem, resp. anorganischem Material; 4. Die Wundversorgung. In der Besprechung dieser Punkte soll nur auf das für die spätere Funktion des Gelenkes Wichtigste hingewiesen werden.

Das Eindringen in die Weichteile muß durch einen Schnitt vorgenommen werden, der die großen Gefäße, Nerven, Muskeln, Sehnen und Bänder möglichst wenig verletzt um deren spätere Funktion nicht zu gefährden.

Hinsichtlich der Gelenkkapsel und ihrer Verstärkungsbänder waren die Chirurgen früher der Meinung, daß ihre Erhaltung für den Erfolg der Operation unbedingt erforderlich sei. (Ollier.) Heute aber raten sowohl Payr wie Lexer zu einer vollständigen Entfernung der Kapsel, da sie in den meisten Fällen mehr oder weniger ausgedehnte Veränderungen aufweist. Zudem ist zu beachten, daß, wie das schon bei der Besprechung der freien Gelenktransplantation hervorgehoben worden ist, — bei der Nearthrose eine kapselähnliche Umhüllung samt ihren Verstärkungsbändern und einem der Sykovia-ähnlichen Inhalt, von selbst wieder entstehen.

Von großer Wichtigkeit ist die Entfernung von schwieligen Massen am, oder in der Umgebung des Gelenkes, da sonst leicht wieder Verwachsungen eintreten könnten.

Die Ankylose kann fibröser oder knöcherner Natur sein.

Im ersten Falle muß der Gelenkspalt eröffnet und die darin liegenden, derben Bindegewebsstränge und -platten mitsamt den paraartikularen Schwielen entfernt werden. Auch der Knorpel soll teilweise, bei Veränderungen, ganz weggenommen werden, da seine Erhaltung die spätere Entstehung von Arthritis deformans-ähnlichen Veränderungen begünstigen soll. — Bei der ossären Ankylose gilt es die Synostose zu durchtrennen und, wo Schwarten vorhanden sind, diese ebenfalls zu beseitigen. Die freien Gelenkenden werden unter Schonung des Periosts, nach Art eines Charnier- resp. Kugelgelenks zugeschnitten, und alsdann erfolgt die Interposition von Gewebslappen.

Sie bezweckt die Verhütung der Wiederverwachsung der beiden Gelenkenden und ist deshalb von den meisten Chirurgen für die Funktion des Gelenkes als von Bedeutung angenommen worden.

Lexer betrachtet das Fett als das beste Interpositionsmaterial, „weil es jeden Zwischenraum ausfüllt, eine Sickerblutung stillt und Gerinnung verhütet". (Münch. Med. W. 1917. Nr. 64. 1.)

Payr sucht das Klaffen des Gelenkspaltes neben Zwischenlagerung von Gewebslappen durch Extension zu erreichen. Auch Bier hält für das wesentliche die „Aufrechterhaltung einer Lücke", zu welchem Zwecke er gleich bei der Operation, oder 8 Tage nachher eine Drahtextension anlegen läßt. Dem Aufrechterhalten einer Lücke soll die Zwischenlagerung von Gewebslappen in der Hauptsache dienen.

Was später aus dem Interpositionsmaterial wird, darüber geben zahlreich angestellte histologische Untersuchungen Aufschluß. Zwischen den sich bewegenden Gelenken bildet sich allmählich eine Anzahl von erst kleineren, dann größeren Gewebskammern aus, die später zu schleimbeutelartigen Hohlräumen zusammenfließen. In Fällen von Faszienzwischenlagerung soll ein derber, glänzender, bindegewebiger Ueberzug den entfernten Gelenkknorpel, nach und nach, ersetzen.

Durch das Verfahren von Schmerz, Bier und Schapelmann ist erwiesen worden, daß die Lappenzwischenlagerung für die

spätere Funktion der Nearthrose nicht unbedingt erforderlich ist. Auch Hildebrand hat das lappenlose Verfahren in zahlreichen Fällen mit Erfolg angewandt.

Schmerz hat als erster die interpositionslose Methode zwecks Mobilisation versteifter Gelenke angebracht und durch seine Resultate bewiesen, daß sie hinsichtlich der funktionellen Ergebnisse, der Interpositionsmethode gleichwertig ist. — An vom Menschen gewonnenen Präparaten konnte Schmerz feststellen, daß aus Kammern in der Spongiosa ein Material gebildet wird, welches einen „gelenkförmigen Ueberzug" abgibt. — Er empfiehlt sein Verfahren besonders für Fälle, wo infolge von Vernarbungen in der Umgebung, für die Zwischenlagerung gestielter Lappen keine Möglichkeit ist, und bei latenten Infektionen, wo die Interposition von freien Lappen leicht zu Mißerfolgen führen kann.

Die Nachteile seiner Methode, gegenüber dem Interpositionsverfahren, erblickt Schmerz in einer größeren Gefahr der Nachblutungen und in dem „bisweilen längeren Offenbleiben der Wunde", was eine sekundäre Infektion begünstigen kann. (Schmerz: Bruns Beiträge 1919. Bd. 117. H. 3. — Berliner klin. Wochenschrift 1917. 54. u. 1920. 57. 2.)

Bei der Wundversorgung eines durch Operation mobilisierten Gelenkes ist von Wichtigkeit, daß nach Reposition der Gelenkenden die gelösten Weichteile durch sorgfältigste Naht von durchschnittenen Sehnen, Bändern und Haut, wieder vereinigt werden.

Beim Kniegelenk ist die sekundäre Verwachsung der Patella zu verhüten. Zu diesem Zwecke hat Murphy eine Umdrehung derselben, so daß die Außenseite mit der Bursa sich dem Gelenke zuwendet, empfohlen. Payr unterfüttert sie mit einem Fettlappen, und, um spätere abnorme Beweglichkeit des Gelenkes zu vermeiden, läßt er die Patella bei der Nearthrose in eine zwischen den vorderen Femurkondylen eingemeisselten Furche gleiten.

Wo durch Resektion der Gelenkenden die Sehnen zu lang geworden sind (Handgelenk), müssen diese verkürzt werden.

2. Das Interpositionsmaterial.

Es handelt dabei um die Interposition von freien Gewebslappen, — auto-, homo- oder heteroplastischer — Art oder auch alloplastischen Materials.

Der freien Plastik, ist die gestielte vorangegangen. Bei ihr handelt es sich naturgemäß nur um Autoplastik, die als solche das zu benutzende Interpositionsmaterial bestimmte. In Betracht kamen Weichteillappen, bestehend aus Muskel-, Faszien-, Fett-, Fettfaszien- und Aponeuroselappen, Periost, Knorpel und Sehnen.

Während in Deutschland, nach dem Beispiele Helferichs, Muskelfaszienlappen vielfach benutzt wurden, bediente sich Murphy in Amerika gestielter Fett- und Fettfaszienlappen, womit er ausgezeichnete Resultate erzielte. Später zeigte Lexer, daß die Interposition von Muskellappen, durch die von „freiem" Fettgewebe mit Erfolg ersetzt werden kann. Heute hat sein Verfahren in Fällen, wo die freie Plastik zur Mobilisierung versteifter Gelenke in Frage kommt, ausgedehnte Anwendung gefunden:

So hat Payr in den von ihm ausgeführten freien Plastiken an Gelenken in der vorwiegenden Mehrzahl der Fälle, Fettgewebe als Interpositionsmaterial angewandt. Auch an der Hildebrandschen Klinik ist in einer Anzahl von Fällen, über die am Schlusse noch berichtet werden soll, die freie Plastik mit Fettlappenzwischenlagerung vorgenommen worden.

Vor Knorpel als Zwischenlagerungsmaterial haben Chirurgen wie L. u. M. Championnière gewarnt, da sie an einem von ihnen operierten Ellenbogen bald wieder Ankylose eintreten sahen.

Frische Homoplastik kommt aus leicht ersichtlichen Gründen so gut wie gar nicht in Betracht. Wohl aber sind zahlreiche Versuche mit den verschiedenartigsten, toten, organischen Stoffen, wie Lappen von Eierstockzysten, Bruchsäcken, Hydrozelen, angestellt worden. Schmerz hat bei einem gänzlich versteiften Kniegelenk nach Interposition von Amnion vollkommen normale Beweglichkeit eintreten sehen.

Ebenso zahlreich sind die Berichte über Versuche mit Zwischenlagerung von anorganischem Material, wobei Gold, Silber, Magnesium, Zelluloid und Kautschuk zur Verwendung kamen. Ganze Alloplastiken aus Horn und Elfenbein sind von Rehn, König und anderen mit Erfolg ausgeführt worden.

Auch die Heteroplastik ist nicht unversucht geblieben. Diel hat bei einer Kniegelenksankylose Kaninchenfett interponiert und damit gute Beweglichkeit erzielt. —

Zum Schlusse noch sechs Fälle von freier Plastik, zwecks Mobilisation versteifter Gelenke, aus der Hildebrandschen Klinik (Charité, Berlin).

Die Grundleiden, die zur Ankylose geführt hatten, waren folgende:

Gonorrhöe 3: Knie 2, Ellenbogen 1; Tuberkulöse Gelenkentzündung 1: Hüfte; Verletzung 1: Daumen; Habituelle Luxation 1: Unterkiefer.

In den genannten Fällen handelte es sich um vier Frauen und zwei Männer. Das Alter der Patienten variierte zwischen 11 und 46 Jahren.

Als Interpositionsmaterial wurde in fünf Fällen Fett, in einem Faszie benutzt.

Eine Voroperation bestand in zwei Fällen von habitueller Kieferluxation, resp. Narbenkontraktur nach Verbrennung am Daumen.

Eine Nachoperation mußte einmal, zur Beseitigung eines Knochensporns am Ellenbogen vorgenommen werden.

Leichte Störungen im Wundverlaufe traten einmal ein. Zu einer sekundären Infektion kam es nie. Ein letal verlaufener Fall ist nicht zu verzeichnen.

In fünf Fällen bestand der Erfolg der Operation in der Herstellung von teilweiser, in einem von vollkommener Beweglichkeit des Gelenkes.

Herrn Professor A. Köhler für die freundliche Ueberlassung des Themas und der Krankengeschichten spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus.

Literatur.

Allgemeine Chirurgie:

Hildebrand: Lehrbuch der Chirurgie.
Lexer: Lehrbuch der Allgem. Chirurgie.
Wullstein u. *Willms:* Lehrbuch der Chirurgie.

Spezielle Chirurgie:

Lexer: 1. 20 Jahre Transplantationsforschung in der Chirurgie. Archiv für klin. Chirurgie 1925 Bd. 138.
2. Freie Transplantationen. Neue Deutsche Chirurgie 1924 Bd. 26b. Herausgegeben von Küttner.
3. Transplantationen. Neue Deutsche Chirurgie 1919 Bd. 26a.
4. Ueber Gelenktransplantation. Arch. f. klin. Chg. 1919 Bd. 90.
5. Demonstrierte Fälle von Gelenktransplantationen. Jahresbericht über d. Fortschritte d. Chg. 1910. 16. 1.

Axhausen: Ueber den histologischen Vorgang bei der Transplantation von Gelenken.

Küttner: 1. Gelenktransplantationen aus dem Affen. Centralblatt für Chirurgie. 1911. — Jahresbericht über die Fortschritte der Chirurgie 1912 Bd. 18.
2. Die Transplantation aus der Leiche. Beitrag z. klin. Chirurgie 1911 Bd. 75.

Rehn: Regeneration der Mark- und Fettzellen bei Knochenmarkverpflanzung im Tierreich. Bruns Beiträge 1919 Bd. 17.

Oehlecker: Ueber Gelenktransplantationen an den Fingern, insbesondere nach Schußverletzungen. Berliner klin. Wochenschrift 1916 Bd. 53. 2.

Klapp: Ueber Umpflanzung von Gelenkenden. Arch. f. klin. Chg. 1912 Bd. 96.

Hinz: Ein Beitrag zur freien Gelenkplastik. Deutsche Med. Wochenschrift 1911 Bd. 37. 2.

Eden: Gelenkplastik. Berliner klin. Wochenschrift 1917 Bd. 54.

Schreiber: Mobilisierte steife Gelenke. Wiener Med. W. 1918. 68.

Höbler: Regeneration des Gelenkknorpels. Deutsche Med. W. 1925 Bd. 51. 2.

Ishido: Gelenkuntersuchungen. Virchows Archiv für Pathol. Anatomie 1923 Bd. 244.

Keyssner: Bewertung neuerer chirurgischer Transplantationsbestrebungen etc. Bruns Beiträge. 1918 Bd. 110 H. 3.

Payr: 1. Weitere Erfolge über die operative Mobilisation ankylosierter Gelenke. Deutsche Ztschr. f. Chg. 1914 Bd. 129.

2. Ueber blutige Gelenkmobilisierung in der Kriegschirurgie. Wiener Med. Wochenschrift 1915 Bd. 65.

Spitzy: Chirurgische Nachbehandlung. Wiener Med. W. 1918 Bd. 68.

Lorenz: Gelenkmobilisierung in der Kriegschirurgie. Wiener Med. Wochenschrift 1915 Bd. 65.

Grage: Schmerzlose Gelenkmobilisation durch Hypnotherapie. Deutsche Med. Wochenschrift 1923 Bd. 49.

Schmerz: 1. Bericht über Gelenkmobilisation mit und ohne Interposition. Bruns Beiträge 1919 Bd. 117. Berliner Med. W. 1920 Bd. 57.2.

2. Neue Anschauungen über die operative Gelenkmobilisation. Zentralbl. f. Chirurgie 1916 Nr. 47.

Läwen: Knorpelresektion bei fissuraler Knorpeldegeneration der Patella. Bruns Beiträge 1925 Bd. 134.

Lebenslauf.

Ich, Martha Voegeli-Arya, bin gebürtige Schweizerin, britische Staatsangehörige durch Heirat, und wohne in Madras, Indien. Nach Beendigung meines philosophischen und theologischen Studiums in England und Amerika, entschloß ich mich, angesichts der großen Not an Aerztinnen in Indien, auch noch Medizin zu studieren.

Im Oktober 1922 wurde ich an der Universität zu Gießen (Hessen) immatrikuliert und habe seither an den Universitäten München, Heidelberg, Paris und Berlin studiert. Nach Beendigung meines Studiums kehre ich nach Indien zurück, um dort meinen Beruf auszuüben.